

**PENGARUH PENERAPAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* BERBASIS  
*DISCOVERY LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR  
PADA MATERI DARAH****THE INFLUENCE OF APPLICATION *AUGMENTED REALITY* MEDIA BASED  
*DISCOVERY LEARNING* TOWARD LEARNING ACHIEVEMENT ON BLOOD  
MATTER****DIAN PURNAMASARI\*, SUCIATI, SRI DWIASTUTI**Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, 57126, Indonesia

\*Corresponding Author: [dianpurnamasari.uns@gmail.com](mailto:dianpurnamasari.uns@gmail.com)

Manuscript received : 14 Juni 2016 Revision accepted: 15 Agustus 2016

**ABSTRACT**

The research was aimed to ascertain the influence of application augmented reality media based discovery learning toward learning achievement. The research was quasi experimental research, using post-test only with non-equivalent groups. The population was all students of XI IPA MAN 2 Surakarta in Academic Year 2014/2015, which is divided into 3 classes. The sampling technique used in the research was a cluster sampling. Sample was used class XI IPA 2 consist of 22 siswa for control class with image media with konvensional learning and class XI IPA 1 consist of 22 siswa for experiment class with augmented reality media based discovery learning. The data were collected using tests and non-tests techniques. Tests techniques using tests method multiple choice and short essay to measure learning achievement in knowledge domain, while non-test techniques observation method using observation sheet to measure learning achievement in skills domain and attitude domain. The hypothesis was analyzed with t-test and mann-whitney test using SPSS version 16. The result showed learning achievement knowledge domain (*Sig.* 0,000 < 0,05), skills domain (*Sig.* 0,003 < 0,05), and attitude domain (*Sig.* 0,008 < 0,05). Based on the result to indicate signification of learning achievement < 0,05 so there were difference effects of application augmented reality media based discovery learning with konvensional learning toward learning achievement.

Keywords: augmented reality media, discovery learning, learning achievement.

**PENDAHULUAN**

*National Science Teachers Association/NSTA* (2006) menyatakan bahwa pembelajaran (sains) abad ke 21 idealnya diarahkan untuk menyiapkan siswa agar memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif, *problem solving*, komunikasi, kolaborasi, melek sains dan teknologi. Kehadiran teknologi dalam pembelajaran merupakan tantangan tersendiri bagi dunia pendidikan (Sutrisno, 2011). Pembelajaran menggunakan teknologi memiliki banyak keunggulan itu berupa penggunaan waktu yang digunakan menjadi lebih efektif, bahan materi pelajaran menjadi lebih mudah diakses, menarik, dan mudah biayanya. Selain itu peserta didik dapat belajar dengan lebih percaya diri sesuai dengan caranya sendiri, serta siswa lebih banyak kesempatan bereksplorasi karena termotivasi dengan hadirnya teknologi dalam proses pembelajaran (Alessi & Trollip, 2011). Hal ini relevan dengan hakikat biologi menurut Carin & Sund yang mengacu pada 4 aspek yaitu: proses, produk, sikap dan teknologi (Rustaman, 2006).

Pembelajaran biologi tidak hanya mempelajari hasil belajar berupa konsep melainkan juga memperoleh pengetahuan dengan partisipasi

aktif siswa melalui penemuan dan pengolahan informasi menggunakan serangkaian metode ilmiah menggunakan keterampilan proses sains yang mengembangkan perilaku sikap ilmiah serta mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan hasil belajar dalam Kurikulum 2013 yang mencakup 3 ranah yaitu ranah pengetahuan, ranah keterampilan, dan ranah sikap. Pembelajaran biologi diarahkan pada pengembangan ketiga ranah tersebut secara utuh. Pengembangan ranah yang satu tidak bisa dipisahkan dengan ranah lainnya. Dengan demikian pembelajaran secara utuh melahirkan kualitas pribadi yang mencerminkan keutuhan penguasaan pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Hakikat pembelajaran biologi idealnya melalui proses sesuai dengan Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menekankan pada proses. Siswa dalam memahami suatu konsep diajarkan melalui suatu proses. Proses pada Kurikulum 2013 melalui implementasi model pembelajaran *discovery*, *inquiry*, *problem based learning*, *project based learning* sebagaimana disarankan penggunaannya, merupakan implikasi

dari penerapan pembelajaran berbasis konstruktivistik (Balitbang, 2012).

Karakteristik materi biologi terdapat materi yang abstrak dan konkret. Materi yang abstrak cenderung bersifat ke materi mengenai sistem-sistem di dalam tubuh yang mikroskopis (tidak dapat dilihat secara langsung melalui kasat mata). Pembelajaran yang abstrak karena kurangnya pengalaman belajar yang diberikan. Pengalaman belajar dapat berupa media sebagai alat bantu. Usahnya memanfaatkan media sebagai alat bantu, Edgar Dale membuat klasifikasi pengalaman tingkat dari yang abstrak ke konkret (Arsyad, 2011). Pengalaman langsung akan menciptakan materi menjadi konkret sedangkan simulasi verbal akan menciptakan materi menjadi abstrak. Maka penggunaan verbal dalam materi pelajaran biologi yang abstrak sebaiknya digunakan alat bantu atau media pembelajaran.

Meski penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat penting. Namun, berdasarkan data penggunaan teknologi di dunia, posisi Indonesia masih berada pada tahap kedua (*applying*) dari empat tahapan yaitu mengimplementasikan TIK (teknologi, informasi, dan komunikasi) dalam dunia pendidikan (UNESCO, 2006). Oleh karena itu, upaya membentuk sumber daya manusia yang tanggap terhadap TIK dan peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia, maka pembelajaran berbasis TIK perlu diperkenalkan, dipraktikan, dan dikuasai siswa sedini mungkin agar lebih tanggap untuk menghadapi globalisasi pendidikan.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di MAN 2 Surakarta, dalam pembelajaran yang dilakukan secara konvensional yang memiliki banyak keterbatasan yang harus diperbaiki. Materi pembelajaran biologi cenderung bersifat abstrak karena menggunakan pembelajaran secara verbal (transfer materi). Biologi juga merupakan mata pelajaran yang membosankan karena di dalam pembelajaran biologi bersifat hafalan menjadikan pemahaman materi siswa sulit. Hal ini terlihat pada observasi langsung siswa cenderung bercanda dengan teman, mengantuk, dan kurangnya bertanya. Sulitnya pemahaman materi mempengaruhi pula dalam hasil belajar. Rata-rata hasil belajar yang didapatkan dari nilai ulangan tengah semester genap Tahun Pelajaran 2013/2014 yaitu kognitif 63, psikomotor 79, sedangkan afektif B. Didukung pula dengan data sebelum penerapan pembelajaran media *augmented reality* berbasis *discovery learning*, siswa melakukan kegiatan penilaian sebelum perlakuan pada materi darah dengan rata-rata hasil test 67. Ranah pengetahuan dan hasil test sebelum perlakuan sangat jauh dari KKM pelajaran biologi yaitu 75. Kesimpulannya bahwa siswa kelas XI IPA belum memenuhi KKM pembelajaran biologi karena kurangnya memahami konsep yang diajarkan.

Hasil studi pendahuluan menunjukkan guru memerlukan alat bantu untuk mengajar di kelas. Selama ini pembelajaran berbasis TIK sudah dilakukan tetapi hanya terbatas dengan power point dan video saja. Guru sudah menerapkan pembelajaran berbasis TIK tetapi ada hambatan berupa penggunaan bahasa asing. Hal ini ditemukan ketika mencari video cenderung menggunakan bahasa asing. Bagi siswa juga sangat memerlukan alat bantu yang memadai untuk membantu siswa dalam memahami pembelajaran biologi khususnya dalam materi darah.

Solusi dari permasalahan dalam pembelajaran verbal materi biologi yang bersifat abstrak menjadi konkret, proses pembelajaran yang mengarah kepada penemuan, siswa dapat memperoleh hasil belajar yang baik dan penggunaan teknologi di abad 21 diperlukan media pembelajaran berbasis TIK yang dapat mengkonkretkan materi biologi yang bersifat abstrak agar siswa menemukan sendiri konsep-konsep pembelajaran biologi. Pengajar atau guru sains yang efektif adalah guru yang mampu menggunakan berbagai model pembelajaran dan memilih yang terbaik untuk setiap pembelajarannya.

Media pembelajaran *augmented reality* merupakan media menggunakan TIK berupa komputer dengan hasil berupa software. *Augmented reality* berbasis penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata. Hasilnya ditampilkan secara interaktif dan dalam waktu nyata (*realtime*). *Augmented reality* dirancang untuk mengaburkan batas antara realitas yang dialami pengguna dan konten yang diberikan oleh teknologi. Selain itu, *augmented reality* juga memiliki potensi untuk membantu pergeseran mode pembelajaran yang melibatkan peran aktif dari siswa dalam mengumpulkan dan memproses informasi, sehingga menciptakan pengetahuan yang kompleks. Didukung hasil penelitian Paraseti, dkk. (2011) bahwa kelas yang menggunakan media *augmented reality* memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan media *augmented reality* karena siswa dapat melihat sendiri objek pengamatan yang akhirnya akan menemukan konsepnya secara mandiri.

*Discovery learning* merupakan salah satu model yang dianjurkan dalam Kurikulum 2013. Model *discovery learning* adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri. Bruner memakai model pembelajaran yang disebutnya media *discovery learning* yaitu siswa mengorganisasi bahan yang dipelajari dengan suatu bentuk akhir. Masalah yang diperhadapkan kepada siswa semacam masalah yang direkayasa oleh guru. Hal ini mendukung dalam pembuatan media untuk pembelajaran

mandiri siswa tanpa dibantu oleh guru (Dalyono, 2006).

Tahapan kegiatan dari *discovery learning* yaitu: (1) *Stimulation*; (2) *Problem statement*; (3) *Data Collection*; (4) *Data Processing*; (5) *Verification*; (6) *Generalization*. Kelebihan Penerapan *discovery learning* yaitu : (1) Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif; (2) Pengetahuan yang diperoleh melalui model pembelajaran ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer; (3) Menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil; (4) Model pembelajaran ini memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecapatannya sendiri (Syah, 2010).

Melalui penerapan media *augmented reality* dan model *discovery learning* diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep sendiri dan menerapkan TIK sebagai alat bantu dalam pembelajaran biologi sehingga mempengaruhi hasil belajar. Pembelajaran yang konkret, menarik, serta mandiri dapat membantu siswa dalam memahami konsep dengan baik dengan melakukan penemuan sendiri dalam materi darah. Maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penerapan Media *Augmented Reality* berbasis *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar pada Materi Darah”

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. Penelitian ini termasuk kuasi eksperimen. Desain penelitian adalah *post-test only with nonequivalent groups* dengan menggunakan kelompok eksperimen (media *augmented reality* berbasis *discovery learning*) dan kelompok kontrol (media gambar dengan pembelajaran konvensional)

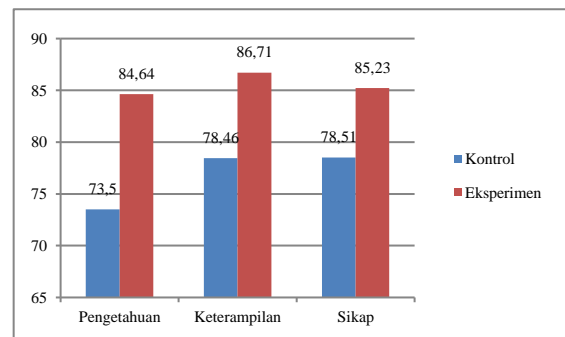
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA MAN 2 Surakarta. Teknik pengambilan sampel dengan *cluster sampling*. Hasil pemilihan sampel menetapkan kelas XI IPA 1 dengan siswa sejumlah 22 orang sebagai kelompok eksperimen yang menerapkan media *augmented reality* berbasis *discovery learning*. Kelas XI IPA 2 dengan siswa sebanyak 22 orang sebagai kelompok kontrol yang menerapkan media gambar dengan pembelajaran konvensional. Variabel bebasnya berupa media *augmented reality* berbasis *discovery learning* sedangkan variabel hasil belajar yang terdiri atas ranah pengetahuan, ranah keterampilan, dan ranah sikap. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes dan non-tes. Teknik tes digunakan untuk mengambil data hasil belajar ranah pengetahuan. Teknik non-tes dalam penelitian ini

digunakan untuk mengukur hasil belajar ranah keterampilan dan ranah sikap.

Analisis data pada penelitian dengan menggunakan uji-t dan uji *mann-whitney*. Sebelum dilakukan analisis data, maka dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* dan uji homogenitas dengan uji *Levene's*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai hasil belajar (ranah pengetahuan, ranah keterampilan, dan ranah sikap) pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Hasil analisis pengaruh media *augmented reality* berbasis *discovery learning* terhadap hasil belajar disajikan dalam histogram perbandingan nilai rata-rata hasil belajar pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Perbandingan Nilai Rata-rata Hasil Belajar

### 1. Hasil Belajar Ranah Pengetahuan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar ranah pengetahuan kelas eksperimen (84,64) lebih tinggi dari kelas kontrol (73,50). Berdasarkan uji-t menunjukkan dari nilai *Sig.* sebesar 0,000, sehingga *Sig.* < 0,05 maka terdapat perbedaan hasil belajar ranah pengetahuan antara penerapan media *augmented reality* berbasis *discovery learning* dengan pembelajaran konvensional. Adanya perbedaan tersebut artinya ada pengaruh penerapan media *augmented reality* berbasis *discovery learning* terhadap hasil belajar ranah pengetahuan. Hal ini ada hubungan dengan penggunaan media *augmented reality* dan model *discovery learning*.

Media *augmented reality* merupakan media berbasis ilmu teknologi (IT) yang dapat mempresentasikan objek yang abstrak ke konkret dengan sajian objek 3 dimensi serta dapat ditambahkan video. Struktur sel-sel darah merupakan materi mikroskopis yang tidak dapat dilihat secara langsung tanpa bantuan media/alat bantu. Media *augmented reality* sebagai alat bantu dapat menghadirkan materi struktur sel darah secara konkret menggunakan animasi yang dapat dilihat dari semua sisi. Melalui penggunaan media *augmented reality*, objek sel darah merah tampak lebih konkret seperti aslinya antara lain:

bentuk (bulat *bikonkaf*), warna (merah), cekungan (terdapat pada bagian tengah sel), dimensi objek (dapat dilihat dari semua sisi), dan ukuran (dapat diperbesar/ *zoom*).

Selain itu, dalam media *augmented reality* juga dapat dihadirkan video, sehingga mampu menyajikan suatu proses dengan jelas misalnya pada proses pembekuan darah. Melalui penggunaan media *augmented reality* dapat menjelaskan proses pembekuan darah dengan jelas terutama pada tahapan-tahapan pembekuan darah, dimulai dari pembuluh darah yang terbuka pada saat terluka melalui video, bagaimana darah keluar dari pembuluh darah tersebut. Trombosit yang berbentuk bulatan kecil berwarna putih akan menutupi luka tersebut, selanjutnya akan terlihat proses pecahnya trombosit dan keluarnya trombokinase yang berbentuk pecahan-pecahan kecil yang akan mengaktifkan protrombin pada plasma darah menjadi trombin. Setelah itu trombin akan mengubah fibrinogen yang ada pada plasma darah menjadi benang-benang fibrin. Benang fibrin tersebut dapat dilihat dengan jelas pada video berupa garis-garis berwarna putih. Melalui video juga dapat dilihat adanya perubahan trombosit menjadi benang fibrin dengan adanya faktor lain (Ca dan Vit K) yang digambarkan dalam bentuk bulatan-bulatan kecil berwarna-warni. Benang-benang fibrin bersama dengan sel darah merah dan sel darah putih akan mengikat dan menutup pembuluh darah yang terbuka sehingga tertutup. Melalui video juga dapat dilihat bentuk dan warna sel darah (sel darah merah berbentuk bulat *bikonkaf* berwarna merah dan sel darah putih berbentuk bulat terdapat inti sel berwarna bening).

Pada pembelajaran tanpa menggunakan media *augmented reality*, proses pembekuan darah tersebut biasanya hanya disajikan dalam bentuk narasi dengan menggunakan tanda arah panah sehingga terkesan abstrak. Sementara dengan media *augmented reality* siswa dapat melihat proses secara utuh mulai dari luka terbuka hingga luka tertutup dengan lebih konkret.

Berdasarkan karakteristik tersebut maka media *augmented reality* dapat membantu siswa melihat materi darah yang abstrak menjadi konkret, sehingga siswa belajar lebih bermakna dan dapat lebih mudah memahami konsep materi darah dengan baik sehingga hasil belajar ranah pengetahuan meningkat. Hal ini relevan dengan Kerucut Pengalaman Edgar Dale (Arsyad, 2011) bahwa semakin konkret materi yang disampaikan, maka semakin mudah dipahami siswa.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jauhar (2011) menunjukkan bahwa penggunaan media dapat meningkatkan hasil belajar terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Sementara hasil penelitian Yuen, dkk. (2011) menunjukkan bahwa melalui penggunaan media *augmented reality* siswa dapat melihat objek secara

visual terutama untuk konsep-konsep yang abstrak. Hal ini didukung pula oleh hasil penelitian Paraseti, dkk. (2011) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan bantuan media *augmented reality* dapat meningkatkan hasil tes dibandingkan pembelajaran yang tidak menggunakan media *augmented reality*. Begitu pula dengan hasil penelitian Hsin-Kai, dkk. (2013) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *augmented reality* berpengaruh positif terhadap hasil belajar aspek kognitif.

Peningkatan ranah pengetahuan juga dikaitkan dengan karakteristik model *discovery learning*. Pembelajaran model *discovery learning* dirancang secara berkelompok dengan bantuan guru. Pengelompokan pada penerapan sintaks model *discovery learning* dilakukan dari tahap awal hingga akhir. Siswa bersama kelompoknya akan melakukan kegiatan dari sintaks merumuskan masalah, menentukan hipotesis, kegiatan pengamatan, diskusi hasil pengamatan hingga melakukan kesimpulan. Pembelajaran yang dirancang berkelompok memungkinkan siswa melakukan interaksi sosial melalui diskusi, sehingga siswa dapat saling bertukar ide dan konsep dalam kelompok dengan bantuan dari guru baik secara langsung maupun tidak langsung. Menurut teori Vygotsky (Thobroni & Mustofa, 2011) bantuan yang diberikan guru kepada siswa pada tahap awal dan mengurangi bantuan tersebut secara bertahap. Hal tersebut dimaksudkan untuk memberikan kesempatan pada siswa mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar dan bantuan akan dihentikan setelah siswa dapat menyelesaikannya secara mandiri. Bantuan tersebut dikenal dengan istilah *scaffolding*. Pemberian *scaffolding* dapat membantu siswa mencapai *zona of proximal development* (ZPD) yang merupakan zona untuk mencapai tahapan dari perkembangan potensial ke perkembangan aktual yaitu suatu tahapan dimana siswa mampu menemukan sendiri konsep yang sedang dipelajari. Dengan demikian konsep yang ditemukan sendiri oleh siswa melalui interaksi sosial dengan bantuan *scaffolding* akan menghasilkan konsep yang bermakna, sehingga meningkatkan pengetahuan siswa.

Hal ini didukung hasil penelitian Slameto (2010) yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang dilakukan melalui proses diskusi dengan menggunakan interaksi bersama siswa lain, dapat meningkatkan pengetahuan dan ketajaman berpikir. Didukung pula dengan hasil penelitian Nurcholis (2013) bahwa siswa dalam proses diskusi dapat memberikan pengalaman sosial melalui interaksi dengan sesama, sehingga membantu siswa dalam menganalisis dan menemukan konsep. Sejalan dengan hasil penelitian Sutrisno (2011) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan metode penemuan yang disertai dengan bimbingan guru menunjukkan hasil lebih baik dalam memahami konsep.

Model *discovery learning* juga memiliki tahapan-tahapan dalam pembelajarannya. Tahapan ketiga pada model *discovery learning* (*data collection*) guru memfasilitasi siswa mengumpulkan informasi yang relevan sebanyak-banyaknya melalui kegiatan pengamatan untuk membuktikan kebenaran hipotesis. Pada tahapan keempat model *discovery learning* (*data processing*) siswa menganalisis hasil kegiatan pengamatan yang akan menemukan konsep, selanjutnya tahapan kelima pada model *discovery learning* (*verification*) siswa membandingkan konsep-konsep yang ditemukan dengan teori dari para ahli. Tahapan terakhir pada model *discovery learning* (*generalization*) siswa menyimpulkan konsep yang ditemukan selama kegiatan pembelajaran. Penerapan tahapan model *discovery learning* tersebut mengarahkan siswa menemukan konsep secara mandiri. Hal ini relevan dengan teori penemuan Bruner (Dahar, 2006) bahwa belajar penemuan adalah suatu proses pencarian pengetahuan secara aktif oleh siswa dengan berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya. Bruner mengemukakan siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif agar siswa memperoleh pengalaman dan melakukan kegiatan pengamatan untuk menemukan pengetahuan itu sendiri. Dengan demikian pengetahuan dengan menemukan sendiri dapat bertahan lama atau lebih mudah diingat, sehingga menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna maka pengetahuan akan meningkat.

Hal ini didukung oleh hasil penelitian Balim (2009) metode pembelajaran penemuan memiliki efek positif terhadap keberhasilan siswa karena materi akan lebih mudah diserap siswa dan lebih bermakna, sehingga meningkatkan hasil belajar. Hal ini di dukung hasil penelitian Moreno (2006) menunjukkan bahwa keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaan konsep. Sementara hasil penelitian Yuningrum (2009) juga menunjukkan bahwa jika siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran maka konsep dan pemahaman yang terbentuk dapat bertahan lama.

## 2. Hasil Belajar Ranah Keterampilan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar ranah keterampilan kelas eksperimen (86,71) lebih tinggi dari kelas kontrol (78,46). Berdasarkan uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai *Sig.* sebesar 0,003, sehingga *Sig.* < 0,05 maka terdapat perbedaan hasil belajar ranah keterampilan antara penerapan media *augmented reality* berbasis *discovery learning* dengan pembelajaran konvensional. Adanya perbedaan tersebut artinya ada pengaruh penerapan media *augmented reality* berbasis *discovery learning* terhadap hasil belajar ranah keterampilan. Hal ini ada hubungan dengan penggunaan media

media *augmented reality* dan model *discovery learning*.

Biologi sebagai bagian dari sains memiliki karakteristik bidang keilmuan yang spesifik baik ditinjau dari materi yang dipelajari maupun cara mempelajarinya. Menurut Carin & Sund (Rustaman, 2006), mempelajari biologi idealnya mengacu pada hakikat pembelajarannya sebagai sains yaitu mengacu pada 4 aspek: proses, produk, sikap, dan teknologi. Hakikat biologi sebagai produk artinya belajar biologi untuk memperoleh pengetahuan deklaratif sebagai hasil belajar berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori. Hakikat biologi sebagai proses artinya pembelajaran biologi sebagai cara untuk memperoleh pengetahuan sebagai suatu proses konstruktif pengetahuan prosedural yaitu cara memperoleh pengetahuan yang dilandasi oleh partisipasi aktif siswa melalui penemuan dan pengolahan informasi menggunakan serangkaian metode ilmiah yang dikenal dengan kegiatan KPS. Hakikat biologi sebagai sikap, artinya melalui metode ilmiah sebagai proses sains, diharapkan dapat berkembang perilaku sebagaimana ilmuwan bekerja seperti: kejujuran, ketelitian, tanggung jawab, dll. yang dikenal dengan sikap ilmiah. Selanjutnya Hakikat biologi sebagai teknologi, artinya konsep-konsep biologi tersebut dapat digunakan serta diaplikasikan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan nyata. Proses pada pembelajaran biologi mengacu pada serangkaian kegiatan KPS.

Media *augmented reality* merupakan suatu alat bantu dalam pembelajaran yang menggunakan alat berbasis IT. Alat yang digunakan dalam penggunaan media *augmented reality* yaitu *laptop*, *webcam*, dan *marker*. *Laptop* berfungsi untuk menampilkan objek, *webcam* berfungsi untuk mendeteksi *marker*. *Marker* berfungsi sebagai penanda. Cara kerja media *augmented reality* dengan mengarahkan *marker* (penanda) ke *webcam* untuk dideteksi yang hasilnya akan terlihat objek 3d/video pada layar *laptop*. Pada saat siswa melakukan kegiatan pengamatan secara langsung menggunakan media *augmented reality* siswa dapat memutar *marker* untuk melihat semua bagian dari objek (3 dimensi). Ketika siswa mendekatkan *marker* dengan *webcam* untuk melihat bagian dalam dari objek, sehingga sel darah putih terlihat inti sel dan granula dengan jelas (transparan). Ketika siswa mengarahkan *marker* video untuk dideteksi *webcam*, maka akan terlihat gambar animasi yang disertai suara (*audiovisual*). Ketika siswa mengarahkan *cursor mouse* ke objek, akan muncul penambahan keterangan (*augmented*) dari gambar yang ada.

Dengan demikian penggunaan media *augmented reality* pada materi darah dapat memfasilitasi siswa untuk mengaktifkan lebih banyak alat indera siswa. Hal tersebut menyebabkan keterampilan siswa dalam menggunakan alat

menjadi lebih baik dan akan memudahkan siswa melihat objek menjadi lebih konkret, jelas, detail, dan utuh. Hal ini mengakibatkan pembelajaran lebih bermakna dan membantu siswa memahami konsep menjadi lebih baik. Hal ini relevan dengan teori belajar Ausubel (Dahar, 2006) bahwa belajar bermakna adalah belajar yang mengharuskan siswa mengoperasikan alat secara langsung dan mandiri. Kondisi tersebut didukung hasil penelitian Yuen, dkk. (2011) yang menunjukkan bahwa penggunaan *augmented reality* berfungsi untuk investigasi secara mandiri yang akan menghasilkan belajar menggunakan 3d.

Keterampilan siswa dalam melakukan pengamatan lebih baik juga karena penggunaan model *discovery learning*. Model *discovery learning* memiliki enam sintaks yaitu: a. *Stimulation*, pada pembelajaran model *discovery learning* didahului dengan kegiatan mengamati fenomena dengan menggunakan media *augmented reality* pengamatan objek pembuluh darah yang di dalamnya terdapat berbagai komponen darah (plasma darah, sel darah merah, sel darah putih, dan keping darah); b. *Problem statement*, pada sintaks ini siswa dituntut untuk merumuskan masalah berdasarkan kegiatan mengamati fenomena. Siswa dituntut menemukan rumusan masalah yang akan dibahas yaitu perbedaan struktur dari setiap komponen darah, perbedaan fungsi dari setiap komponen darah dan menjelaskan proses pembekuan darah. Selanjutnya, siswa menentukan hipotesis berdasarkan rumusan masalah tersebut. Pada sintaks ini siswa memerlukan keterampilan berhipotesis; c. *Data collection*, pada sintaks ini siswa melakukan kegiatan percobaan yaitu mengamati media *augmented reality* yang berupa objek 3d komponen darah dan video proses pembekuan darah untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah dibuat. Siswa mengumpulkan data sebanyak-banyaknya dari pengamatan, kegiatan ini memerlukan keterampilan mengamati; d. *Data processing*, pada sintaks ini siswa menganalisis data yang telah dikumpulkan. Data dianalisis dengan mengelompokkan perbedaan struktur dari komponen darah dapat dilihat dari bentuk, adanya inti sel, dan warna. Fungsi komponen darah disajikan dalam bentuk tabel serta proses pembekuan darah dapat dituliskan berupa alur menggunakan tanda arah panah. Pada sintaks ini memerlukan keterampilan menyajikan data; e. *Verification*, pada sintaks ini siswa membandingkan hasil pengamatan dengan teori untuk menemukan konsep materi darah yang benar. Teori dapat berupa dari buku, artikel serta internet; f. *Generalization*, pada sintaks ini siswa bersama-sama menyimpulkan konsep yang benar dengan presentasi di depan kelas. Presentasi memerlukan keterampilan berkomunikasi. Semua kegiatan dalam sintaks model *discovery learning* tersebut mampu memfasilitasi KPS yang dimiliki siswa. Hal ini

relevan dengan teori belajar Ausubel (Dahar, 2006) yaitu belajar bermakna bila dilakukan dengan pengalaman langsung melalui kegiatan pengamatan dan serangkaian KPS.

Hal ini didukung hasil penelitian Dahniar (2006) bahwa pembelajaran yang melibatkan siswa berpengaruh pada pertumbuhan psikomotornya. Sementara hasil penelitian Ulumi (2014) bahwa adanya pengaruh penerapan model *discovery learning* terhadap hasil belajar biologi ranah keterampilan.

### 3. Hasil Belajar Ranah Sikap

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar ranah sikap kelas eksperimen (85,23) lebih tinggi dari kelas kontrol (78,51). Berdasarkan uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai *Sig.* sebesar 0,008, sehingga *Sig.* < 0,05 maka terdapat perbedaan hasil belajar ranah sikap antara penerapan media media *augmented reality* berbasis *discovery learning* dengan pembelajaran konvensional. Adanya perbedaan tersebut artinya ada pengaruh penerapan media media *augmented reality* berbasis *discovery learning* terhadap hasil belajar ranah sikap. Hal ini ada hubungan dengan penggunaan media media *augmented reality* berbasis *discovery learning*.

Media *augmented reality* merupakan media berbasis IT yang dapat mempresentasikan objek yang abstrak ke konkret dengan sajian objek 3 dimensi, animasi, memiliki audio, berwarna serta dapat ditambahkan video. Media *augmented reality* dapat mengarahkan objek materi darah yang abstrak menjadi lebih konkret baik ditinjau dari bentuk (menjadi sesuai dengan bentuk aslinya), warna (lebih jelas sesuai dengan warna aslinya), transparansinya (tampak jelas bagian-bagiannya berupa inti sel dan granula), dimensi objek (dapat dilihat dari semua sisi), dan ukuran (dapat diperbesar/ *zoom*).

Materi struktur sel-sel darah merupakan materi mikroskopis yang tidak dapat dilihat secara langsung tanpa bantuan media/alat bantu. Media *augmented reality* sebagai alat bantu dapat menghadirkan materi struktur sel darah secara konkret dengan menggunakan objek yang dapat dilihat dari semua sisi dengan bantuan animasi, berwarna, transparansi serta kemampuan *zooming* misal sel darah putih terdapat beberapa jenis yaitu neutrofil, eosinofil, basofil, monosit dan limfosit. Jenis-jenis sel darah putih memiliki struktur yang berbeda dari warna granula (biru/merah) dan bentuk inti sel. Media *augmented reality* mampu menghadirkan objek animasi yang dapat dilihat dari semua sisi, sesuai dengan bentuk aslinya, terlihat bagian dalamnya (warna granula dan bentuk inti sel) serta dapat diperbesar ukurannya.

Selain itu, media *augmented reality* dapat pula dihadirkan video, sehingga mampu menyajikan suatu proses dengan jelas misalnya pada proses

pembekuan darah. Berdasarkan karakteristik tersebut, maka media *augmented reality* menarik perhatian siswa, sehingga, dapat memunculkan minat dan motivasi siswa saat mempelajari materi darah. Ketika minat dan motivasi siswa muncul, maka rasa ingin tahu siswa terhadap konsep materi darah (misalnya saat materi struktur sel darah putih) akan tumbuh. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rosen (2009) bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar berpengaruh positif, sehingga membangkitkan minat yang baru, membangkitkan motivasi belajar dan merangsang kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa.

Peningkatan ranah sikap juga dikaitkan dengan karakteristik model *discovery learning*. Penerapan sintaks-sintaks pada model *discovery learning* dirancang secara berkelompok yang memungkinkan siswa dapat bekerjasama dan disiplin dari setiap anggota kelompok. Hal ini sesuai dengan pernyataan Slavin (2011) bahwa adanya kelompok akan menciptakan interaksi sosial. Sanguni (2010) mengemukakan bahwa pengelompokan secara heterogen akan mengurangi kesenjangan prestasi antar siswa di dalam kelas. Siswa berkemampuan tinggi dikelompokkan dengan siswa yang berkemampuan rendah sehingga siswa yang berkemampuan tinggi dapat memberikan atau mengajarkan materi kepada anggota kelompok yang lain. Sejalan dengan Zemke, dkk. (2006) yang menyatakan bahwa kelompok heterogen akan menumbuhkan sikap saling ketergantungan antar kelompok dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membantu dan mendorong untuk bekerjasama dan bertanggungjawab untuk meningkatkan pengetahuan yang mendalam. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Melani (2012) bahwa penerapan model *discovery learning* berpengaruh nyata terhadap sikap ilmiah.

#### 4. Hubungan Media Augmented Reality Berbasis Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar

Pembahasan sebelumnya menjelaskan media *augmented reality* dan model *discovery learning* dapat mempengaruhi masing-masing ranah hasil belajar (ranah sikap, ranah pengetahuan dan ranah keterampilan). Hal itu menunjukkan terdapat hubungan antara media *augmented reality* dan model *discovery learning* terhadap hasil belajar. Hubungan media *augmented reality* terhadap hasil belajar sebagai berikut media *augmented reality* memiliki karakteristik yaitu dapat mengarahkan objek materi darah yang abstrak menjadi lebih konkret baik ditinjau dari bentuk (menjadi sesuai dengan bentuk aslinya), warna (lebih jelas sesuai dengan warna aslinya), transparansinya (tampak jelas bagian-bagiannya berupa inti sel dan granula), dimensi objek (dapat dilihat dari semua sisi), dan ukuran (dapat diperbesar/ *zoom*). Berdasarkan karakteristik tersebut media *augmented reality*

menarik perhatian siswa, sehingga, dapat memunculkan minat dan motivasi siswa saat mempelajari materi darah. Ketika minat dan motivasi siswa muncul, maka rasa ingin tahu siswa terhadap konsep materi darah akan tumbuh. Rasa ingin tahu merupakan salah satu ranah sikap.

Ketika rasa ingin tahu siswa meningkat siswa akan mencari tahu konsep materi darah melalui kegiatan pengamatan. Pada kegiatan pengamatan siswa dituntut untuk menggunakan keterampilan menggunakan alat. Keterampilan menggunakan alat merupakan salah satu ranah keterampilan. Media *augmented reality* dapat memfasilitasi siswa untuk mengamati dengan indera lebih banyak menggunakan alat. Hal tersebut menyebabkan penggunaan media *augmented reality* akan meningkatkan keterampilan menggunakan alat yang akan memudahkan siswa melihat objek pengamatan yang konkret, jelas, detail, serta utuh pada saat kegiatan pengamatan yang dilakukan secara langsung dan mandiri, sehingga pembelajaran lebih bermakna. Ketika pembelajaran bermakna maka konsep materi darah akan lebih mudah dipahami siswa sehingga ranah pengetahuannya dapat meningkat.

Sejalan dengan media *augmented reality*, model *discovery learning* juga memiliki hubungan terhadap hasil belajar. Semua tahapan model *discovery learning* dirancang secara berkelompok. adanya kelompok akan menciptakan interaksi sosial yang memungkinkan siswa dapat bekerjasama. Kerjasama merupakan salah satu ranah sikap. Sintaks model *discovery learning* salah satunya yaitu *generalization* dimana siswa menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran secara bersama-sama dengan presentasi kelas. Pada saat presentasi, siswa dituntut menggunakan keterampilan berkomunikasi. Keterampilan berkomunikasi merupakan salah satu ranah keterampilan. Keterampilan berkomunikasi bertujuan agar siswa dapat saling bertukar ide dan konsep sehingga pengetahuan siswa akan meningkat.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh penerapan media *augmented reality* berbasis *discovery learning* terhadap hasil belajar

## DAFTAR PUSTAKA

- Alessi, Stephen, M., Stanley, R., & Trollip, O. (2011). *Computer Based Instruction; Method And Development*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2012). *Dokumen Kurikulum*

2013. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Balim, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students Success and Inquiry Learning Skills. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal Educational Research*, 35(1), 1-20.
- Dahar, Ratna Wilis. (2006). *Teori Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Dahniar, N. (2006). Science Project sebagai Salah Satu Alternatif dalam Meningkatkan Keterampilan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 2 (1).
- Dalyono, M. (2006). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hsin-Kai, Wu., Silvia, Wen-Yu Lee., Hsin-Yi, Chang., & Jyh-Chong, Liang. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Journal Elsevier, Computers & Education*, 62, 41–49.
- Jauhar, Mohammad. (2011). *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Melani, R., Harlita, & Sugiharto, Bowo. (2012). Pengaruh Metode Guided Discovery Learning Terhadap Sikap Ilmiah dan HASIL Belajar Kognitif Biologi Siswa SMA Negeri 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4 (1), 97-105.
- Moreno, R. (2006). Decreasing Cognitive Load in Novice Students. Effects of Explanatory Versus Corrective Feedback in Discovery-Based Multimedia. *Instructional Science*. 32, 99-113.
- National Science Teacher Association. (2006). *Standards For Teacher Preparation*. Washington DC: National Academy Press.
- Nurcholis. (2013). Implementasi Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Penarikan Kesimpulan Logika Matematika. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tudulako*. 1 (1).
- Paraseti, Otilia., Hajdu, Huba., Matuszka, Tamas., Jambori, Andras., Molnar, Istvan., Turcsanyi-Szabo, Marta. (2011). Augmented Reality in Education.
- Rosen, Y. (2009). The Effect of an Animation-Based Online Learning Environment on Transfer of Knowledge and on Motivation for Science Learning. *Journal of Educational Computing Research*, 40 (4), 439-455.
- Rustaman, Nuryani. (2006). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sanguni, Fatimah. (2010). Perbedaan antara Metode Cooperative Learning tipe Jigsaw dengan Metode Problem Based Learning terhadap Hubungan Interpersonal. *Insani*. 12 (2).
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Slavin, Robert, E. (2011). *Educational Physiology : Theory into Practice*. Prentice Hall: Englewood.
- Sutrisno. (2011). Efektivitas Pembelajaran dengan Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1 (4).
- Sutrisno. (2011). *Pengantar Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Gaung Persada.
- Syah, Muhibbin. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Thobroni, Muhammad & Mustofa, Arif. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Ulumi, Diana Fatihatul (2014). *Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Terhadap HASIL Belajar Biologi di SMA Negeri 2 Sukoharjo Tahn Pelajaran 2013/2014*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, Universitas Sebelas Maret
- UNESCO. (2006). *ICT Development at School Level*. Tersedia <http://www.edu.ge.ch> (Download Tanggal: 29 January 2014).
- Yuen, s., Yaoyuneyong, G.,& Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4 (1), 119-140.
- Yuningrum, A. (2009). *Penerapan Metode Discovery Inquiry Terhadap Hasil Belajar Biologi Materi Jamur di SMAN 2 Kudus*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, Universitas Negeri Semarang
- Zemke, S. C., Elger, D., & Beller, J. (2006). Tailoring Cooperative Learning Events for Engineering Classes. *Proceeding of The American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*.